

Title: Intermediate frequency selecting device for use in dual band cellular telephone and method thereof

Application Number	97122929	Application Date	1997.11.20
Publication Number	1186401	Publication Date	1998.07.01
Priority Information	KR58951/961996/11/28		
International Classification	H04Q7/32		
Applicant(s) Name	Samsung Electronics Co., Ltd.		
Address			
Inventor(s) Name	Guda Srinivas		
Patent Agency Code	72001	Patent Agent	wu zengyong

Abstract

A dual band cellular telephone includes an antenna, a power amplifier, RF transmission and reception chains, first and second local oscillators, and IF transmission and reception chains. In order to select an intermediate frequency, processing circuitry within the telephone determines center frequencies of transmission radio frequency sweep ranges of first and second bands, calculates a difference between the center frequencies of the first and second transmission bands, and multiplies the calculated difference value by a scaling coefficient to calculate a center local oscillating frequency associated with one of the RF transmission bands. It then subtracts the transmission center frequency of one of the RF transmission bands from the local oscillator center frequency to determine the transmission intermediate frequency. Preferably, the cellular telephone has a single local oscillator for transmit and a single local oscillator for receive. The IF selection method enables the same IF frequency separation between transmit and receive when operating at any frequency in the dual band system. The invention relates to a dual band (e.g. CDMA, PCS) cellular telephone which transmits and receives in first and second transmission and receiving radio frequency bands. The centre frequencies of the transmission/reception sweep ranges of the first and second bands are

determined. Then, first and second main oscillating signal frequencies are determined, being substantially the respective scaling coefficients multiplied by the difference between the centre frequencies of the transmission (or receiving) sweeping ranges of the two bands. Then the respective intermediate frequencies are determined as the difference between the frequency of the main oscillating signal and the centre frequency of the sweep range of the first band. The transmitting and receiving local oscillators.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97122929.5

[43]公开日 1998年7月1日

[11] 公开号 CN 1186401A

[22]申请日 97.11.20

[30]优先权

[32]96.11.28[33]KR[31]58951/96

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 G·斯里尼瓦斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

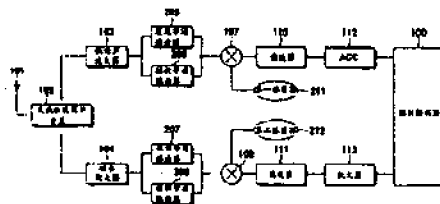
代理人 吴增勇 王 岳

权利要求书 3 页 说明书 5.0 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 双频带蜂窝式电话的中频选择装置及其方法

[57]摘要

为了选择中频,双频带蜂窝式电话包括如下步骤:寻找第一和第二频带的发送中心频率;计算第一频带和第二频带的发送中心频率的差;将差值与比例系数相乘,计算本地振荡器的中心频率;从后者减去射频发送中心频率而确定发送中频;把这中心频率加到第一频带的发送射频范围的起始和终止频率而确定第一频带的第一本地振荡器的起始和终止频率;和把中频与第三频带的射频的起始和终止频率相加再与比例系数相乘而确定第二频带的第二本地振荡器的起始和终止频率。



权 利 要 求 书

1. 一种选择蜂窝式电话中发送中频的方法,此蜂窝式电话具有天线、功率放大器、射频(RF)发送和接收链路、第一和第二本地振荡器
5 和中频(IF)发送接收链路,其特征在于包括如下步骤:

a)寻找第一和第二频带的发送射频扫描范围的中心频率;

b)计算第一频带的发送中心频率和第二频带的发送中心频率的差;

c)将所算得的差值与比例系数相乘,以便计算本地振荡器的频率扫描范围的中心频率;

10 d)从本地振荡扫描范围的中心频率减去射频发送中心频率,以便决定发送中频;

e)把这中心频率加到第一频带的发送射频范围的起始和终止频率,以便决定第一频带的第一本地振荡器的起始和终止频率;和

f)把中频加到第二频带的射频的起始和终止频率,把所得的和数与
15 比例系数相乘,以便决定第二频带的第二本地振荡器的起始和终止频率。

2.根据权利要求 1 的选择发送中频的方法,其特征在于:在所述步骤 e)中的所述第一频带是射频的高频带。

3.根据权利要求 1 的选择发送中频的方法,其特征在于:在所述
20 步骤 e)中的所述第二频带是射频的低频带。

4. 一种选择蜂窝式电话中接收中频的方法,此蜂窝式电话具有天线、功率放大器、射频发送和接收链路、第一和第二本地振荡器和中频发送接收链路,其特征在于包括如下步骤:

a)寻找第一和第二频带的接收射频扫描范围的中心频率;

25 b)计算第一频带的接收中心频率和第二频带的接收中心频率的差;

c)将所算得的差值与比例系数相乘,以便计算本地振荡器的频率扫描范围的中心频率;

d)从本地振荡扫描范围的中心频率减去射频接收中心频率,以便

决定接收中频;

e)把所述这中心频率加到第一频带的接收射频范围的起始和终止频率,以便决定第一频带的第一本地振荡器的起始和终止频率;和

5 f)把所述中频加到第二频带的射频的起始和终止频率,把所得的和数与比例系数相乘,以便决定第二频带的第二本地振荡器的起始和终止频率。

5.根据权利要求4的选择接收中频的方法,其特征在于:在所述步骤e)中的所述第一频带是射频的高频带。

10 6.根据权利要求4的选择接收中频的方法,其特征在于:在所述步骤e)中的所述第二频带是射频的低频带。

7.一种产生蜂窝式电话中第一和第二频带的本地振荡频率的装置,此蜂窝式电话具有天线、功率放大器、射频(RF)发送和接收链路、第一和第二本地振荡器和中频(IF)发送和接收链路,其中所述装置把中心频率加到第一频带的发送射频范围的起始和终止频率,以便决定第一频带的第一本地振荡器的起始和终止频率,并把中频加到第二频带的射频的起始和终止频率,把所得的和数与比例系数相乘,以便决定第二频带的第二本地振荡器的起始和终止频率,其特征在于该装置包括:

15 发送合成器中的锁相环,它包括压控振荡器,用于在计算第一频带的第一本地振荡器和第二频带的第二本地振荡器的起始和终止频率时,产生高于所述起始和终止频率的频率;

接收合成器中的锁相环,它包括压控振荡器,用于在计算第一频带的第一本地振荡器和第二频带的第二本地振荡器的起始和终止频率时,产生高于所述起始和终止频率的频率;

25 第一通道,有较高的本地振荡频带的压控振荡器的输出通过此通道;和

第二通道,有较低本地振荡频带的压控振荡器的输出通过此通道,所述第二通道包括预定标器。

8.一种具有第一和第二频带的双频带蜂窝式电话,其特征在于包

括：

天线；

功率放大器；

无线电发送和接收链路；

5 本地振荡器和中频发送接收链路；以及

编了程以便获得具有预先确定的适合于第一和第二频带的步长的振荡器频率的频率合成器。

说明书

双频带蜂窝式电话的中频选择装置及其方法

5

本发明涉及无线通信系统，更具体地说，涉及双频带蜂窝式系统。

蜂窝式电话包括 RF(射频)部分和 基带控制器。RF 部分把从调制解调器单元来的已调制的中频(IF)上变频成发送方式的射频，
10 而且把所接收的 RF 信号下变频成接收方式的中频信号。这样的 RF 部分 通常包括多个混频器，自动增益控制器，滤波器，本地振荡器和放大器。

在蜂窝式电话系统中，发送射频不同于接收射频。各个系统有各自的方法来区分频率。在发送和接收方式期间，选择中频的方法受许多
15 因素的影响。为了简化硬件和降低成本，在发送和接收期间，应这样来选择中频，使得中频分隔与射频分隔严格一致。这样就可能利用单一的本地振荡器。相应地，发送和接收链路就可能利用相同的本地振荡器。除 RF 部分外的剩余部分包括 IF 发送链路，IF 接收链路，RF 发送链路和 RF 接收链路。

20 参考图 1，普通单频带蜂窝式电话包括调制解调器部分和 RF 部分。调制解调器部分包括调制解调器单元 100。RF 部分包括：天线 101；用于转接发送和接收信号的天线收发转换开关 102；低噪声放大器(LNA)103；RF 接收带通滤波器 105；功率放大器 104；RF 发送带通滤波器 106；混频器 107 和 108；用于接收链路的本地振荡器
25 109；IF 接收带通滤波器 110；IF 接收自动增益控制器 112；IF 发送带通滤波器 111 和选择性可变增益放大器 113。在这系统中，所述单一本地振荡器可用于所有其它链路。

本发明的一个目的是提供一种利用发送接收链路来选择中频的

方法，以便制造低成本的小型双频带蜂窝式电话机。

本发明的另一个目的是提供一种装置和方法，用来对第一和第二本地振荡器进行编程和转换，以便自动地运行不同的蜂窝式电话系统。

5 根据本发明的一个方面，用来在包括天线、功率放大器、射频(RF)发送和接收链路、第一和第二本地振荡器以及中频(IF)发送接收链路的蜂窝式电话中选择发送中频的方法包括如下步骤：a)寻找第一和第二频带的发送射频扫描范围的中心频率；b)计算第一频带的发送中心频率和第二频带的发送中心频率的差；c)将所算得的差值与比例系数相乘，以便计算本地振荡器的频率扫描范围的中心频率；d)从本地振荡扫描范围的中心频率减去射频发送中心频率，以便决定发送中频；e)把该中心频率加到第一频带的发送射频范围的起始和终止频率，以便决定第一频带的第一本地振荡器的起始和终止频率；和f)把所述中频加到第二频带的射频的起始和终止频率，把所得的和数与比例系数相乘，以便决定第二频带的第二本地振荡器的起始和终止频率。

15 当结合附图，阅读下面的作为例子的实施例的详细描述，就会更加清楚本发明的上述的和其它的目的、特征和优点。

图1是根据现有技术的单频带蜂窝式电话的方框图；

图2是根据本发明的实施例的双频带蜂窝式电话的方框图；和

20 图3是在根据本发明的实施例的双频带蜂窝式电话中的本地振荡器的方框图。

下面将结合附图详细描述本发明的最佳实施例，在附图中，相同的标号代表相似的元件。此外，显然，给出例如详细的电路元件等许多细节只是为了作为例子以便对本发明有更好的理解，而本发明可以在没有这些细节的情况下实施。此外，应该指出，如果相信在描述本发明的概念中没有必要，就可能有意地省略掉有关现有技术的详细描述。

25 本发明的目的是减少双频带蜂窝式电话的复杂性和制造成本。根

据本发明，与现有技术的蜂窝式电话相比，双频带蜂窝式电话有较少数目的本地振荡器。工作在单频带的普通的单频带蜂窝式电话需要一个本地振荡器。蜂窝式电话包括用于发送和接收链路上的单频率合成器。可以通过选择适当的中频来实现公用的本地振荡器。

5 根据相似理论，普通的双频带蜂窝式电话需要三个本地振荡器，因为在两个频带，中频的分隔是不同的。因此，通过选择一套特定的中频，蜂窝式电话可以把单个频率合成器用在特定频带的所有链路中。可是，在另一个频带，需要两个适合于发送和接收链路的频率合成器。

10 本发明提出一种设计有两个频率合成器的双频带蜂窝式电话的方法，如图2所示。中频由下面描述的运算法则来决定。要稍微细调中频，以便获得适于频率合成器的步长大小。

参考图2，根据本发明的双频带蜂窝式电话包括调制解调器单元：100和RF部分。RF部分包括双频带天线101；用于分开双频带发送和接收信号的四路复用器202；双频带低噪声放大器103；RF发送和接收带通滤波器205和206；双频带功率放大器204；RF发送和接收带通滤波器207和208，混频器107和108；接收链路的本地振荡器211；发送链路的本地振荡器212；IF接收带通滤波器110；IF接收自动增益控制器112；IF发送带通滤波器114和选择性可变增益放大器113。

20 例如，在本说明书中假定，蜂窝式电话工作在800MHz CDMA(码分多址)频带(第一频带)和在1900MHz PCS(专用通信服务)频带(第二频带)。CDMA系统有824-849MHz的发送频带和869-894MHz的接收频带。PCS系统有1850-1910MHz的发送频带和1930-1990MHz的接收频带。要指出，在第一频带的RF频率差为45MHz，而在第二频带的RF频率差为80MHz。为了选择IF频率，普通系统需要单个频率合成器用于第一频带，两个频率合成器用于第二频带。

可是，本发明的实施例包括发送链路频率合成器212和接收频率

合成器 211, 频率合成器 212 用于双频带发送链路, 而频率合成器 211 用于双频带接收链路。频率合成器 211 和 212 中的每一个都包括用来选择两个频带中所希望的一个频带的开关(没画出)。这样选择 IF 频率, 使得来自频率合成器 211 的频率用于第二频带, 而来自频率合成器 211 的频率的一半(即 $LO1 \div 2$) 用于第一频带, 所述开关的控制和载波的精确频率由蜂窝式电话的基带控制器来编程。所述开关根据工作频带来选择通道, 如图 3 所说明的那样。

参考图 3, 第一通道 P1 是第二频带的直接通道, 而第二通道 P2 是第一频带的通道。压控振荡信号被开关控制分频, 并被加到分频器, 以便提供 LO1 信号(即压控振荡器 $\div 2$)。在接收合成器中的频率合成具有与上述相同的过程。

下面描述在只使用两个频率合成器的情况下选择适当的中频时使用的运算法则。在双频带蜂窝式电话的发送链路中, 可依照下面的方法来选择中频。假定, 第一频带的 RF 发送信号的中心频率是 $X1$, 而第二频带的中心频率是 $X2$ 。此外, 关于这两个频带的共同 IF 频率为 Y 。第二频带的本地振荡频率与第一频带的本地振荡频率重叠。这样的频率重叠方法需要压控振荡器 304 的低频段。这低频段与普通单频带工作中所要求的频段几乎是相同的。根据上面所述, 可在不减少频率合成器的相噪声的情况下, 获得双频带范围。这样, 可用下面的方程式(1) 和(2)来表达这关系。

$$Z = X2 + Y \dots (1)$$

$$Z/2 = X1 + Y, \quad Z = 2 * X1 + 2 * Y \dots (2)$$

从方程式(1) 和(2), 这关系可用方程式(3) 和(4)再表达为:

$$Z = 2 * (X2 - X1) \dots (3)$$

$$Y = Z - X1 \dots (4)$$

其中 $X1$ 代表第一频带的 RF 频率范围的中心频率, $X2$ 代表第二频带的 RF 频率范围的中心频率, Y 代表上述两频带的中心频率, 而 Z 代表第二频带的本地振荡器频率范围的中心频率。值 $Z/2$ 是用于第一频

帶的本地振荡器频率范围的中心频率。从中心频率值和特定频带的频率范围，可决定本地振荡器的起始频率和终止频率。这样，跟着把类似的理论应用到双频带蜂窝式电话系统的接收链路。在此，可清楚地看到两个频带的本地振荡频率范围彼此重叠。第二频带的本地振荡频率与第一频带的本地振荡频率($2 \times LO$)重叠。在本地振荡器的第二通道 P2 上，使用关于第一频带的预定标器(prescalar)，以便向第二频带提供适当的频率。需要一个具有关于各本地振荡器的低频扫描范围的压控振荡器 304，以便使各本地振荡频率重叠。这扫描范围大致与第二频带的扫描范围一致。这样，在双频带蜂窝式电话中，本地振荡器的相噪声将不会减少。

图 3 说明根据本发明的实施例的双频带蜂窝式电话的本地振荡器。如说明的那样，本地振荡器：参考振荡器 301；频率合成器 302；环路滤波器 303；压控振荡器(VCO)304；用于把信号通道转换到第一和第二通道 P1 和 P2 的第一和第二开关 305 和 306；和预定标器($\div 2$)307。当选择第二频带时，信号通过第一通道 P1 被传送。与此相反，如果选择第一频带，信号通过包括预定标器 307 的第二通道 P2 被传送。因为起始频率和步长随频带而不同，所以，频率合成器可这样来编程，以便产生适当的频率。因为在第一频带的信号通过压控振荡器 304 和预定标器 307 传送，所以，压控振荡器 304 产生的频率是上述频率的两倍。此外，压控振荡器 304 的步长变成两倍(twice)。因此，环路带宽变得更宽，锁定时间变得更快，和基准寄生参数的衰减变得更高。

如上所述，本发明的双频带蜂窝式电话有紧凑的结构和可用较低的成本来制造。

虽然上面已详细地描述了本发明的最佳实施例，但是，显然，对于本专业的技术人员来说可能出现的许多对这里所述的本发明基本概念的改变和/或修改都将不超出本发明的精神和范围。

说明书附图

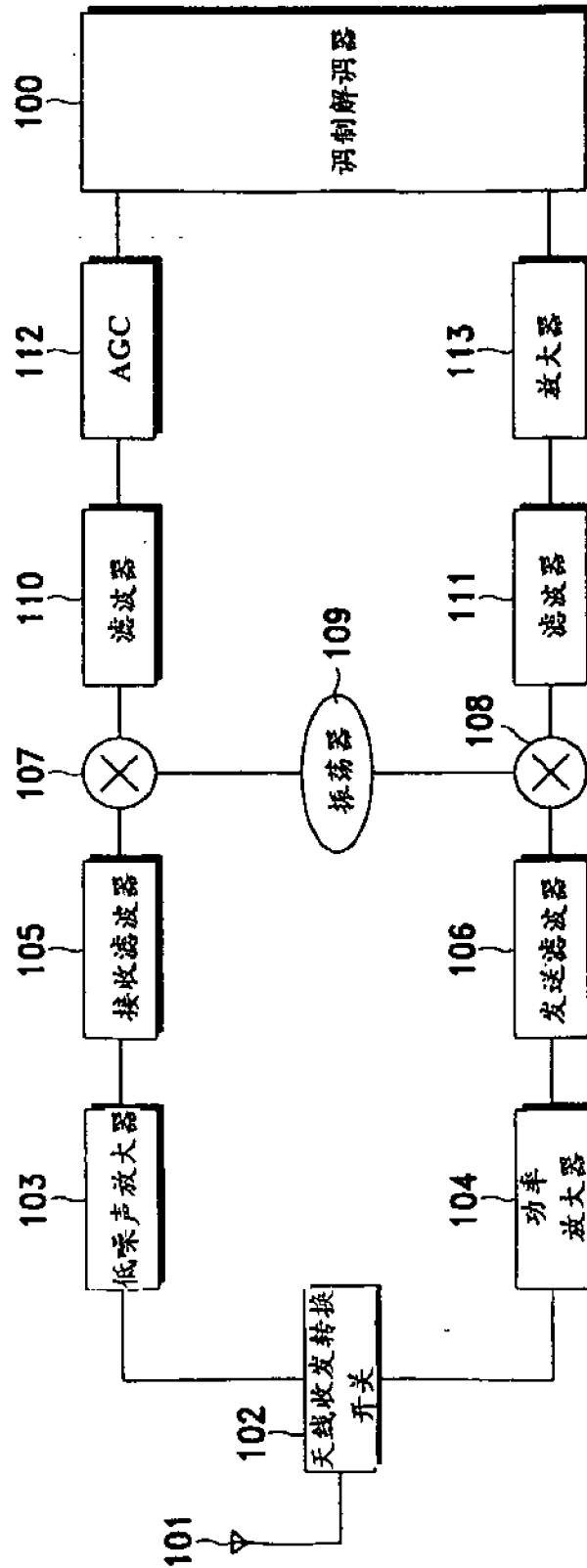


图.1

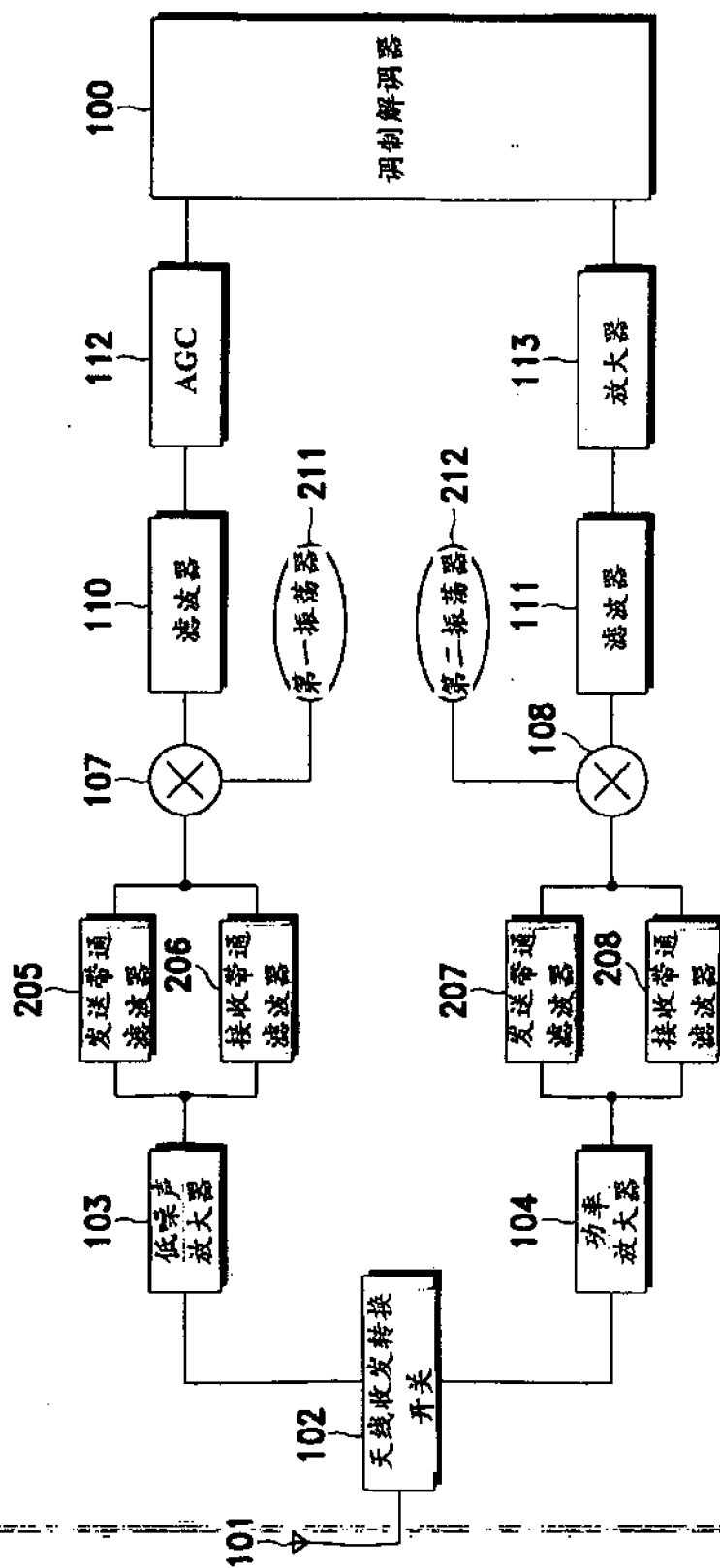


图.2

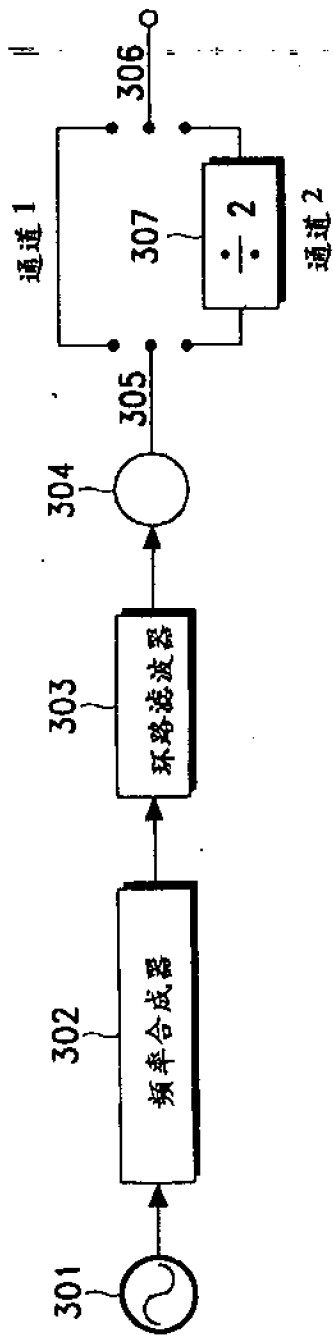


图.3